



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org



CONSEJO NACIONAL
PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA
DE BIENES DE CAPITAL

14814

Venezuela. Desarrollo de la industria
de equipos electricos.

INFORME FINAL.

DP/VEN/80/003

Ing° Zvonimir Jovanovic
CONDIBIECA/ONUDI

Caracas, Abril 1985

GENERALIDADES.

41841

Zvonimir Jovanovic, consultor de ONUDI para la fabricación industrial de equipos eléctricos efectuó la misión en Venezuela desde el 18-02-85 al 22-04-85, con el fin principal de realizar una asistencia para la integración nacional de la fabricación de equipos eléctricos: transformadores de potencia hasta tensión nominal de servicio 115 kV (tensión máxima de servicio 123 kV), seccionadores e interruptores de potencia hasta tensión nominal de servicio 34,5 kV (tensión máxima de servicio 36,0 kV).

Las acciones llevadas a cabo por el Ing° Z. Jovanovic en Venezuela fueron coordinadas por Consejo Nacional para Desarrollo de la Industria de Bienes de Capital (CONDIBIECA), con la asistencia del personal siguiente:

- Ing. Getulio Tirado, Coordinador del Proyecto
- Ing. Miguel Génova, Ingeniero Electricista
- Ing. Jan Malkus, Ingeniero Mecánico

Gran parte de las actividades se concentraron en la racionalización de equipos y normas, objetivos de gran importancia, para asegurar la integración de la industria nacional en la fabricación de estos equipos.

OBJETIVOS:

A. OBJETIVO BASICO DE LA MISION

Estudiar el nivel tecnológico actual en el cual se encuentran las Empresas Venezolanas del Sector Eléctrico para la fabricación de los siguientes equipos:

- Interruptores de potencia hasta 34.5 kV
- Transformadores de potencia hasta el nivel de 115kV.
- Seccionadores hasta 115kV.
- Estudio del posible desarrollo de otros materiales y equipos.

B. OBJETIVOS ADICIONALMENTE AGREGADOS:

B.1) Revisión de normas y especificaciones de CADAPE, principal empresa de distribución de energía eléctrica del Estado Venezolano.

B.2) Recomendaciones a CADAPE sobre las actividades necesarias a realizar en el corto y mediano plazo.

B.3) Estudio de las instalaciones existentes para la realización de pruebas y ensayos.

Propuestas concretas sobre las pruebas que deberían realizarse en Venezuela para los nuevos equipos. Equipos necesarios para efectuar estas pruebas.

B.4) Verificar la situación existente y posibilidades de la fabricación de transformadores de medición hasta 115kV.

B.5) Conferencias de carácter informativo con personal técnico e industriales del sector privado.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1. OBJETIVO A.1. Estudiar el nivel actual de la tecnología y proponer las medidas necesarias para la fabricación de transformadores de potencia hasta la tensión nominal de 115kV e interruptores de potencia hasta la tensión nominal de 34,5kV.

1.1. Minutas:

Las siguientes minutas han sido preparadas durante esta misión:

- a) "Proposiciones para mejorar la calidad y disminuir la tasa de fallas de los transformadores de distribución".
- b) "Verificaciones y pruebas del prototipo de transformador de potencia para el nivel de 123kV".
- c) "Especificaciones básicas para suministro de transformadores de distribución (monofásicos y trifásicos sumergidos en aceite".
- d) "Pruebas a interruptores de potencia de media y alta tensión en fábricas venezolanas".

1.2. Conclusiones y acciones necesarias que deben ser tomadas en cuenta por los fabricantes y empresas de electricidad.

1.2.1. Transformadores de distribución (hasta el nivel de tensión máxima de servicio 36,0kV)

1.2.1.1. Conclusiones:

La tasa de fallas de estos transformadores de distribución es alta. Esta circunstancia es el resultado del uso de tecnología inadecuada (diseño de tanque, secado de arrollados, recocido de núcleo, pintura, etc.), el diseño no es conveniente en su tota

lidad a las condiciones de Venezuela, temperaturas características máximas de servicio, media diaria, media anual, etc.), los controles hechos en el interior de las fábricas no son satisfactorios (organización de prueba, personal, equipos, etc.) y los equipos de protección usados por las empresas de energía no son adecuados y no están completos (protección de sobrecarga, descargas atmosféricas, etc).

1.2.1.2. Acciones de los fabricantes y empresas de electricidad:

- Revisar los procedimientos tecnológicos según lo especificado en la minuta a).
- Corregir el diseño de los transformadores de distribución (cerrar la tapa de inspección y operación del cambiador de tomas, introducir nitrógeno sobre el volumen de aceite en lugar de aire, aumentar el valor de tensión de corto-circuito, estandarizar los valores que se tienen por el aumento de temperaturas, etc.) de acuerdo a lo estipulado en la proposición de especificaciones básicas para suministro de transformadores de distribución-minuta c) -la cual debería ser un documento oficial de CADAPE, a más tardar el 1 de Junio de 1985.
- Mejorar el nivel de pruebas y control de calidad. Todas estas proposiciones son estipuladas en la minuta a).

OBSERVACION:

Particularmente para completar los esquemas y procedimientos de ensayo en Laboratorios de Alta Tensión de los fabricantes, los servicios de ingeniería del Laboratorio de la Universidad "Simón Bolívar" pueden ser muy útiles, pero en todo caso, los ensayos a transformadores de distribución deben ser efectuados en los laboratorios del fabricante, y la Universidad podría aportar sus conocimientos de organización y tecnología de ensayos, pero siempre en los laboratorios del fabricante.

1.2.1.3. Acciones de CONDIBIECA que son necesarias para este objetivo:

- Apoyar las demandas justificadas para el financiamiento de equipos necesarios para mejorar la tecnología y estación de pruebas.
- Seguir los trabajos que deben efectuarse para disminuir la tasa de falla existente y poner la calidad de fabricación de transformadores de distribución a nivel que permita la competencia internacional.
- Profundizar los esfuerzos de investigaciones del mercado andino - la capacidad de los fabricantes es muy grande para la demanda venezolana y algunas de las fábricas pueden tener dificultades económicas a corto o a mediano plazo.

i.2.2. transformadores de potencia (hasta el nivel de tensión máxima de servicio 123kV).

AA. CONCLUSIONES

La empresa CAIVET hasta el presente, es la única interesada en este tipo de transformadores para lo cual posee un diseño completo para transformadores de 20MVA, 115/13, 8kV del fabricante italiano ELECTROMECANICA VERBANO. CAIVET dispone en su almacén de diversos equipos y materiales para la fabricación de tres unidades de 20MVA (los cambiadores de tomas, accesorios, etc.).

Ahora, esta empresa está preparando las maquinarias y equipos necesarios para la fabricación de transformadores de esta talla.

BB. ACCIONES NECESARIAS PARA EL FUTURO DE LOS FABRICANTES Y EMPRESAS DE ELECTRICIDAD

Durante las últimas reuniones con CAIVET se ha determinado el siguiente programa:

- CADAFE preparará para el 12 de Abril 1985 una carta de intención de compra de transformadores prototipos 20MVA, 115/13, 8kV de CAIVET.
- A finales de Abril, CAIVET debe contestar esta carta y fijar las condiciones necesarias para fabricar transformadores (galpón, equipos de pruebas, equipos de fabricación, precios, etc.).

Estos datos deben ser basados en el documento CONDIBIECA/CADAFE "Verificaciones y pruebas del prototipo de trans-

formador de potencia para el nivel de 123kV".

- CAIVET tiene partes básicas de materiales importados (cambiadores de tomas, radiadores, etc.) en su almacén y también está preparando en Venezuela maquinarias necesarias de producción (maquinarias de bobinado, transporte de núcleo, etc.).
- La finalización de prototipo puede ser efectuada con una fecha estimativa del 1 de Marzo de 1986.

CADAFE debe seguir todas las operaciones de desarrollo y finalizar su intención de compra, condicional del primer transformador lo más rápido posible, esta es una condición sin equanón para que el fabricante impulse fuertemente el programa de fabricación.

Además, el control de calidad de fabricación debe ser asegurado por una estrategia de aplicaciones permanentes.

Es indispensable que CADAFE verifique que el fabricante dispone del equipo de pruebas necesarios para el control de calidad especificados en el informe de CONDIBIECA.

CC. ACCIONES NECESARIAS DE CONDIBIECA.

CONDIBIECA debe seguir el desarrollo de acciones preparatorias e insistir en que los problemas administrativos serán arreglados rápidamente.

Además, los requisitos de permisos de CAIVET para la construcción de un nuevo galpón (para la fabricación industrial de transformadores 115kV), financiamiento para la compra de equipos de pruebas o equipos de fabricación deben ser asistidos por CONDIBIECA con realización a corto plazo.

Si es necesario, CONDIBIECA puede utilizar la futura asistencia de UNIDO/VIENA durante la fabricación y pruebas de prototipos 115kV.

1.2.3. Seccionadores de media y alta tensión.

CONCLUSIONES:

El primer seccionador nacional de nivel máximo de servicio 36,0kV, 630A acaba de pasar las pruebas de tipo y rutina, los días 13, 14 y 15 de Abril 1985. CONDIBIECA ha participado de manera muy activa en análisis de diseño, control de fabricación, organización y conducción de pruebas (fábrica FEDELCA, Santa Teresa).

Cinco empresas están intentando comenzar la fabricación de seccionadores este año, y una de ellas intentará fabricar los seccionadores hasta un nivel de 245kV, en un futuro próximo. La situación es muy prometedora, pues la demanda es de un tamaño interesante y la integración nacional tiene bastante oportunidad de llegar a niveles altos, con la importación únicamente de los aisladores.

ACCIONES NECESARIAS PARA EL FUTURO DE LOS FABRICANTES Y EMPRESAS DE ELECTRICIDAD:

Los fabricantes deben asegurar lo antes posible:

- Equipos e instrumentos de control y pruebas de rutina.
- Aplicación de un diseño robusto y capaz de ser utilizado en condiciones de alta corrosión, clima salino y condiciones de bajo mantenimiento (diseño aplicado por FEDELCA podría ser un ejemplo útil).
- Estudiar la división de mercado entre ellos, porque en condiciones restringidas de exportación es muy probable

que la demanda no pueda cubrir la capacidad de fabricación de cinco nuevos fabricantes.

CADAFE por su parte, debe revisar y actualizar los valores de su demanda y seguir un control de fabricación y pruebas finales con toda la severidad necesaria.

ACCIONES DE CONDIBIECA:

Asegurar la asistencia necesaria para inversiones en equipo de control de calidad (en primer lugar, transformador de pruebas a la frecuencia industrial y equipo para medición de resistencia de contactos).

1.2.4. Interruptores de potencia.

AA. CONCLUSIONES:

Hasta hoy, no existe en Venezuela una fabricación organizada de los interruptores de potencia. De vez en cuando ensamblajes con casi el 100% de las partes importadas, son efectuados por algunas empresas.

Desde Enero de 1985 con nuevas intenciones del Gobierno venezolano para la integración de la industria nacional, las empresas-representantes en Venezuela de fabricantes extranjeros (GEC, AEG-TELEFUNKEN, BBC y ASEA) acaban de comenzar la programación de integración de fabricación a corto y mediano plazo.

BB. ACCIONES NECESARIAS PARA EL FUTURO DE LOS FABRICANTES Y

EMPRESAS DE ELECTRICIDAD:

Los fabricantes deben seguir el programa que CONDIBIECA y CADAFE han establecido con la empresa TABLECEL (representante de GEC en Venezuela) y definir un programa para el desarrollo de integración, con el objetivo final de asegurar la

integración nacional del 70% al 80% en cuatro años (por pasos de aproximadamente 40% para el primer año y 10-15% para los años siguientes).

Al final del proceso de integración prácticamente la cámara de interrupción será lo único que debe ser importado del extranjero.

Al mismo tiempo, los fabricantes deben proveerse con los equipos necesarios para las pruebas y verificaciones, con el fin de asegurar un control de calidad a niveles requeridos (ver minuta d) "Pruebas a interruptores de potencia de media y alta tensión en fábricas venezolanas").

Por otra parte, CADAFE debería aplicar el esquema de salidas 17,5kV y 36,0kV como un diseño interior en lugar de di seño exterior como se hace actualmente.

El diseño interior permitirá una integración de los fabricantes venezolanos con mayor valor agregado de equipos; esto representará una solución técnica que sin ninguna duda será una la más adecuada para las condiciones de operación de Venezuela y la estandarización de equipos, y a la vez será una sola aplicación para la región urbana, industrial y salidas para alimentación rural.

Según nuestra opinión los requisitos para las empresas de electricidad, deben concentrarse en la selección de interruptores de potencia, según la siguiente proposición (esta proposición está basada en el medio aislante de la cámara de interrupción):

- Interruptores de potencia para una tensión máxima de servicio hasta 17,5kV, capacidad de interrupción 25kA-

tipo en vacío.

- Interruptores de potencia para una tensión máxima de servicio hasta 36 kV, capacidad de interrupción 20kA-tipo en vacío.
- Interruptores de potencia para una tensión máxima de servicio hasta 123,kV, capacidad de interrupción 31,5kA-tipo en SF6.

Los interruptores de media tensión se proponen por las razones siguientes:

- El mantenimiento de la cámara de interrupción muy frecuentemente requeridas por otros tipos de interruptores y particularmente por los tipos en aceite no es requisito de importancia para las cámaras en vacío.
- El precio de estos interruptores ha bajado considerablemente en los últimos dos años y ahora están mismo nivel con interruptores de otros tipos.
- Las características eléctricas son excelentes y un solo tipo puede cubrir prácticamente un nivel de tensión completamente, en sus diversas capacidades.
- La integración nacional puede ser muy alta, por la razón de la baja influencia de la cámara de interrupción vs el otro equipo que puede ser fabricado en Venezuela.

Para los interruptores con tensión máxima de servicio de 123kV la solución con el uso del SF6 es en la ac -

tual situación y según nuestra opinión es la mejor solución:

- Mantenimiento reducido vs interruptores con aceite o aire.
- Las características eléctricas son excelentes.
- La integración nacional en un alto porcentaje puede ser asegurada.

OBSERVACION

Hasta el presente, la fabricación de interruptores en en vacío para un nivel de tensión de 123kV no está desarrollada y eso impone el utilizar otro medio de aislamiento e interrupción.

CC. ACCIONES NECESARIAS DE CONDIBIECA.

1) Desarrollo de industrias auxiliares para permitir una mejor integración nacional para la fabricación de transformadores de potencia, interruptores y otros equipos eléctricos de media y alta tensión.

La mejor integración de la industria nacional y para aumentar el porcentaje del valor agregado nacional, requiere del desarrollo y financiamiento de los sectores siguientes:

- Industria de aisladores de porcelana. Inversiones necesarias deben ser aseguradas por la Industria PORECA - Ciudad Ojeda, Estado Zulia, para desarrollar la fabricación de:

- * aisladores pasa-tapas para transformadores de distribución y potencia hasta 36,0kV.

- aisladores soportes de subestaciones de media y alta tensión hasta 123kV.
- aisladores para cadenas de suspensión para líneas aéreas hasta 245kV.
- aisladores especiales para transformadores de medición y pararrayos hasta 123kV.
- Industria de resina epoxica.

Inversiones necesarias deben ser agregadas por la industria. RESIMON (Guigue, Edo. Carabobo), para mejorar y desarrollar la fabricación de:

- *resina de aislamiento para tipo exterior (intemperie) hasta el nivel 36,0kV (la utilidad principal es para transformadores de medición)

OBSERVACION:

Fabricante tiene problemas de fabricación de esta resina para obtener una calidad satisfactoria.

Bushings y perfiles diferentes para interior y hasta el nivel de 36,0kV (para interruptores de potencia, juegos de barras aisladas, aisladores soporte de barras en celdas, conmutadores sin tensión de transformadores de distribución, etc.).

- Industrias de pinturas

Asegurar las inversiones con el fin de garantizar:

- * la calidad de la pintura en todo momento y no de caso por caso para equipos eléctricos tipo exterior.
- * la calidad de la pintura para el fondo interior del tanque del transformador en contrato con el aceite.
- * polvo con calidad satisfactoria para la aplicación electrostática.

- Industria de acero

La empresa SIDOR deberá efectuar un estudio de factibilidad para la fabricación del acero al silicio que es utilizado en la fabricación de transformadores de potencia y distribución, transformadores de medición y motores eléctricos.

Este estudio debe incluir todas las posibilidades de exportación y un estudio de mercado internacional apropiado.

- Fabricación de conectores eléctricos de baja, media y alta tensión.

Venezuela dispone de aluminio como materia prima, pero la gama y calidad de los conectores es muy baja.

Una inversión para:

- una fábrica para fundir ALUMINIO de alta tecnología.
- desarrollar una gama de conectores particularmente para líneas aéreas y subestaciones.
- asegurar equipo necesario para las verificaciones y pruebas de los conectores.

2. OBJETIVO B1.

Revisión de las normas y especificaciones de CADAPE, empresa de energía eléctrica del Estado Venezolano.

2.1. Revisiones

- Norma NS-E=110- "Transformadores de potencia"
- Norma NS-E=130- "Seccionadores de 138kV a 765kV"
- Norma NS-E-152- "Transformadores de medición de tensión de 13,8kV a 765kV."
- Norma NS-E-151- "Transformadores de medición de corriente"
- Norma NS-E-120- "Interruptores de potencia de 13,8kV a 765kV"
- Norma NS-E-H0.1- "Reactores en derivación de 13,8kV a 765kV"

2.2. Conclusiones y acciones necesarias a ser tomadas en cuenta por los fabricantes y empresas de electricidad.

2.2.1. CONCLUSIONES:

Las normas mencionadas en el punto 2.1. fueron completamente revisados tomando en cuenta los siguientes factores:

- Condiciones de servicio (temperatura, altitud, humedad, viento, depósito salino, etc.).
- Condiciones de la red (tensión máxima de servicio, nivel de corto-circuito, nivel básico de aislamiento, etc.)
- Las condiciones específicas del país (mantenimiento, carga, protección, etc.)
- La racionalización a un mínimo posible de las características nominales de equipos, para asegurar un fácil mantenimiento, almacenamiento e integración de la industria nacional para la fabricación de productos.

2.2.2. Acciones necesarias a ser tomadas en cuenta por los fabricantes y empresas de electricidad.

Los fabricantes deben seguir las nuevas normas y modificar las construcciones existentes como consecuencia de las nuevas normalizaciones.

Al mismo tiempo, el desarrollo de los nuevos prototipos deben cumplir con las mismas.

CADAFE debe continuar con la revisión de otras normas (líneas, trampas, reconectores, etc.) con los mismos criterios utilizados en la actual revisión.

Sin embargo, las normas son materiales dinámicos y deben ser cambiados de un tiempo a otro con el desarrollo tecnológico de los equipos, desarrollo de redes y las exigencias del país.

2.2.3. Acciones necesarias de CONDIBIECA.

CONDIBIECA debe continuar con esta asistencia y supervisar la finalización de la revisión de las normas con el criterio principal de la racionalización de los equipos. Debe mantenerse en contacto permanente con fabricantes y los problemas eventuales de los fabricantes para el cumplimiento con las nuevas normas deberán ser analizados con la asistencia técnica necesaria.

2.3. Recomendaciones hechas a CADAFE sobre las actividades a realizar a corto plazo.

2.3.1. CONCLUSIONES:

Las recomendaciones siguientes fueron hechas a CADAFE con el objetivo principal de aumentar la confiabilidad de servicio y así evitar las pérdidas económicas a mediano y

largo plazo:

- racionalización de los dos niveles de media tensión existentes (13.8kV y 34.5kV) a un solo nivel (13.8kV o 34.5kV).
- racionalización de la baja tensión a un solo nivel; si es posible a 3x416V+neutro.
- revisión de los cálculos de los niveles de corto-circuito (monofásicos y trifásicos) en las redes de 13,8 kV, 34,5kV, 115kV, 230kV, 400kV y 765kV.
- mejorar las condiciones de operación de las redes de distribución (protección, coordinar los niveles de aislamiento, etc.)
- estudio de las características y condiciones de operación de líneas aéreas de transmisión y distribución con el fin de disminuir el número de fallas, etc.

2.3.2. Acciones necesarias para el futuro de los fabricantes y CADAFE

CADAFE debe con todo el esfuerzo, organizar estudios a profundidad de los objetivos mencionados ya que retardos adicionales pueden provocar gastos extremadamente altos, dificultades para el mantenimiento, de reparación y continuidad de servicio de alimentación de clientes.

2.3.3. Acciones de CONDIBIECA que son necesarias para este objetivo.

Todas las acciones relativas a la racionalización de equipos deben ser, en principio, asistidas por CONDIBIECA, así estas medidas estarán en mejor camino para la integración de la industria nacional con un número de tipos de equipos limitados y permitirá a los fabricantes obtener mejor nivel tecnológico.

2.4. Estudio a las instalaciones existentes para la realización de pruebas y ensayos.

2.4.1. CONCLUSIONES:

Las instalaciones existentes para los ensayos, requieren reparaciones, modificaciones y completación.

El laboratorio de alta tensión de la Universidad "Simón Bolívar" es utilizado de manera esporádica, sin una estrategia de largo plazo.

La intención debería ser, que los Ingenieros del Laboratorio Universitario asistan a los fabricantes en sus laboratorios y no que la acción vaya en sentido inverso, con la exclusión de pruebas de choque de niveles de tensión de 123kV y superiores, pues de esta forma el fabricante deja sin progreso el control de calidad interna de la empresa.

2.4.2. Acciones necesarias para el futuro de los fabricantes y empresas de electricidad.

Los fabricantes deben equiparse con equipos e instrumentos según las minutas del punto 1.1. de este informe en las partes b) y d) y minuta especial:

- "Equipos e instrumentos necesarios para las verificaciones y pruebas de seccionadores hasta nivel de 123kV".

CADAFE debe seguir estrictamente las proposiciones y exigir a los fabricantes de tener como mínimo los equipos e instrumentos de pruebas de rutina.

De esta exigencia CADAFE no debe apartarse en ningún caso.

2.4.3. Acciones de CONDIBIECA.

Asistir las demandas de financiamiento de equipos e instrumentos especificados.

2.5. Estudio de las posibilidades de fabricación

Ver las conclusiones y proposiciones de las diferentes acciones propuestas en este informe.

2.6. Verificar la situación existente y posibilidades de la fabricación de transformadores de medición hasta 115kV.

2.6.1. CONCLUSIONES:

La empresa CEICA de Barquisimeto acaba de terminar los primeros prototipos de transformadores de corriente para 123kV. Para una fabricación industrial de transformadores de tensión y corriente del nivel de 123kV, a CEICA debe asegurársele un financiamiento para los equipos de fabricación y equipo de pruebas de aproximadamente de DOS MILLONES DE BOLIVARES (Bs. 2.000.000) de acuerdo a lo contemplado en la minuta de visita a la empresa CEICA.

2.6.2. ACCIONES NECESARIAS A SER TOMADAS EN CUENTA POR LOS FABRICANTES Y EMPRESAS DE ELECTRICIDAD.

CEICA debe suministrar a la Administración Pública una solicitud de financiamiento detallado que pueda asegurar una fabricación de aproximadamente 200 transformadores de medición y protección del nivel 123kV por año.

Las empresas de electricidad deben disminuir y estandarizar el número de relaciones para los trans-

formadores de corriente a solo dos relaciones y efectuarse en el arrollado primario y no en el arrollado secundario (para mantener igual la potencia de precisión).

2.6.3. ACCIONES NECESARIAS DE CONDIBIECA.

CONDIBIECA debe asistir a CEICA en la demanda de financiamiento requerido y seguir el desarrollo de la racionalización de los tipos de transformadores de medición.

2.7. CONFERENCIAS DE CARACTER INFORMATIVO CON PERSONAL TECNICO
E INDUSTRIALES DEL SECTOR ELECTRICO.

La conferencia siguiente será presentada:

17-04-85 (Sala de CADAPE) para invitados de toda Venezuela
con tema: "Selección de equipo eléctrico en función de la
condición de servicio, condiciones de red eléctrica y con-
dición de racionalización. Integración de industria nacio-
nal en fabricación de este equipo".

ACTIVIDADES DIARIAS REALIZADAS
POR EL ING. Z. JOVANOVIC
(Experto Industrial en el Sector Eléctrico)

<u>DIA</u>	<u>A C C I O N E S</u>
Lunes 18-02-85	Visita Vienna. Briefing Unido. La reunión del trabajo con Sr. Zampetti.
Martes 19-02-85:	Llegada a Caracas. Visita UNDP. Primer con <u>t</u> acto con CUNDIBIECA. Programa preliminar del trabajo (Ing. Tirado e Ing. Génova).
Miercoles 20-02-85:	Revisión de las normas CADAPE, Tomo II y Tomo III para Subestaciones/Edición Mayo 1975.
Jueves 21-02-85:	Revisión de las normas CADAPE Nodal 115TD y Radial II.
Viernes 22-02-85:	Primera reunión con CADAPE. Programación del trabajo para la semana del 25-02-85 al 28-02-85. (Ing. Génova, Sr. L. Olazhir, Ing. Julia Montilla).
Lunes 25-02-85:	- Arranque del trabajo de revisión de las <u>nue</u> vas normas CADAPE para las Subestaciones (Parte: Transformadores de Potencia) con ingenieros del Departamento de Normas de CADAPE. - Visita a la empresa CAIVET (Fabricante de transformadores de potencia).
Martes 26-02-85:	Revisión de las normas CADAPE, parte: Trans <u>formadores de Potencia.</u>
Miercoles 27-02-85:	Revisión de las normas CADAPE, parte: Trans <u>formadores de potencia.</u>

- Visita a la empresa FEDELCA (seccionadores 17,5 kV, 38 kV; preparación del prototipo 115 kV).
- Visita a la subestación Santa Teresa - 230/115/34,5 kV.

Jueves 28-02-85: - CONDIBIECA - Briefing; preparación de documentos técnicos.

- Visita a la empresa MPT.

Viernes 01-03-85:- CADAPE - Finalización de la parte de Transformadores de Potencia con parte Pruebas de Transformadores.

- Reunión CADAPE-CONDIBIECA para evaluación del desarrollo futuro de las operaciones.

ZJ/jy.-

ACTIVIDADES DIARIAS REALIZADAS
POR EL ING. L. JOVANOVIĆ
(Experto Industrial en el Sector Eléctrico)

<u>DIA</u>	<u>ACCIONES</u>
Lunes 04-03-85	Visita de MAVENCA (Fábrica de Transformadores de Distribución). Ensayos de investigación de daños a aisladores 34,5kV para líneas litoral (ensayos de drogue y frecuencia industrial en Laboratorio de A.T. de MEVENCA). Participación con ingenieros de la Unidad de Distribución CADAFE. Visita de FEDENCA. Continuación de control de preparación de unidad activa para seccionadores de 115 kV. Preparación de ensayos de tipo para seccionadores de 34,5 kV.
Martes 05-03-85	Revisión de las normas para seccionadores.
Miércoles 06-03-85	Revisión de las normas para seccionadores. Revisión de las normas para transformadores de corriente.
Jueves 07-03-85	Revisión de las normas para transformadores de corriente. Visita a la empresa TABLECEL (Fábrica de celdas y tableros eléctricos): posibilidades de desarrollo de: interruptores 13,8 kV 34,5 kV 115,0 kV celdas (interior) 34,5 kV

Viernes 08-03-85

Revisión de normas para transformadores de corriente.

Visita de Laboratorio A.T. de la Universidad Santa María.

Sabado 09-03-85

Visita de Sub-estaciones 115/34,5/13,8 kV Tacarigua (construcción).

34,5/13,8 kV Higuero
(finalizada, pero conectada a red).

ZJ/jna.-

ACTIVIDADES DIARIAS REALIZADAS POR EL ING. Z. JOVANOVIC.

(Experto Industrial en el Sector Eléctrico)

<u>DIA</u>	<u>ACCIONES</u>
Lunes 12-03-85	Revisión de las normas para transformadores de corriente (finalización). Revisión de las normas para transformadores de tensión . Preparación de la evaluación de demanda a acero del silicio.
Martes 13-03-85	Visita a Subestación 230/115 kv San Diego. Visita en Fábrica de transformadores de Distribución TRADESA.
Miércoles 14-03-85	Revisión de las normas para transformadores de tensión (finalización). Revisión de las normas para interruptores de exterior 13,8-765 kv.
Jueves 15-03-85	Revisión de las normas para interruptores de exterior 13,8-765 kv.
Viernes 16-03-85	Finalización de normas para interruptores 13,8-765 kv. exterior. Reunión de coordinación en CONDIBIECA.
Sabado 17-03-85	Estudio de medidas para mejoramiento de calidad de transformadores de distribución.

**ACTIVIDADES DIARIAS REALIZADAS POR
EL ING. ZVONIMIR JOVANOVIC.**

(Experto Industrial en el Sector
Eléctrico)

<u>D I A</u>	<u>A C C I O N E S</u>
Lunes 19-03-85	Revisión de textos realizados de diferentes normas. Analizar posibilidades de poner en paralelo dos transformadores 100 MVA-ACEC y ALSTROH.
Martes 20-03-85	Visita a la fábrica de transformadores de distribución MEVENCA (Segunda visita) Revisión completa del procedimiento tecnológico de fabricación. Analizar posibilidades de ensayo y control interior de calidad de la empresa.
Miercoles 21-03-85	Visita a la Universidad Simón Bolívar. Laboratorio Alta Tensión (segunda visita) Revisión con responsables del laboratorio de la proposición CONDIBIECA-CADAFE de pruebas de nivel de aislamiento a las ondas de choque.
Jueves 22-03-85	Reunión con representantes de FEDELCA-Santa Teresa. Analizar los trabajos y nuevas normas para realizar seccionadores trifásicos hasta 230KV. Confirmación de pruebas de primer polo de prototipo de seccionador 115 KV a FEDELCA para 25-03-85. Continuación de trabajos con estudio de mejoramiento de calidad de transformadores de distribución.
Viernes 23-03-85	Finalización del estudio de mejoramiento de la calidad de transformadores de distribución.

ACTIVIDADES DIARIAS REALIZADAS POR EL ING. ZVONIMIR JOVANOVIC
(Experto Industrial en el Sector Eléctrico)

<u>DIA</u>	<u>ACCIONES</u>
Lunes 25-03-85	Visita a empresa Fedelca Inspección de dos prototipos de seccionador: 123 KV, 1250 A 34,5 KV, 630 A Visita a empresa Tablecel Inspección de documentos preparados por Tablecel para la integración en la producción de interruptores 17,5KV, 36KV, 123KV.
Martes 26-03-85	Revisión de Normas COVENIN para transformadores de distribución. Relación con observaciones
Miercoles 27-03-85	Reunión con representantes del Sector Operación de la Red CADAPE. Información relativa de nuevas normas CADAPE. Transformadores de potencia, seccionadores.
Jueves 28-03-85	Reunión con Cordinación de CODELECTRA-revisión de normas para transformadores de distribución. Preparación de ensayos a CEICA. (Transformadores de corriente)
Viernes 29-03-85	Visita a CEICA Ensayo de transformadores de corriente por CADAPE.
Sabado 30-03-85	Finalización de ensayos. Regreso a Caracas.

ACTIVIDADES DIARIAS REALIZADAS POR EL
ING. ZVONIMIR JOVANOVIC.

(Experto industrial en el sector electrico)

<u>DIA</u>	<u>ACCIONES</u>
Lunes 01-04-85	Preparación de la redacción final de las normas para transformadores de potencia y seccionadores.
Martes 02-04-85	Reunión en CADAFE con personal de la Operación "Aprobación de Normas"
Miercoles 03-04-85	Preparación de informe "Pruebas y verificaciones de seccionadores"
Jueves 04-04-85	Preparación de Informe "Pruebas y controles de prototipo de transformador 115 KV"
Viernes 05-04-85	Preparación del informe Pruebas y controles de prototipo.

ACTIVIDADES DIARIAS REALIZADAS POR EL
ING. Z. JOVANOVIC

(Experto industrial en el sector eléctrico)

<u>DIA</u>	<u>ACCIONES</u>
Lunes 08-04-85	Preparación del Informe "Pruebas y verificaciones de interruptores de potencia"
Martes 09-04-85	Reunión de información "Nuevas normas de CADAFE para transformadores de potencia"
Miercoles 10-04-85	Preparación de informe "Pruebas y verificaciones de interruptores de potencia"
Jueves 11-04-85	Preparación de informe final de misión =
Viernes 12-04-85	Preparación de pruebas de tipo para seccionadores 36,0 KV de FEDELCA
Sabado 13-04-85	Pruebas de tipo de seccionadores monofásicos y trifásicos 36KV de la fábrica FEDELCA, Sta. Teresa.
Lunes 15-04-85	Pruebas de choque y frecuencia de seccionadores 36KV, industrial en laboratorio de alta tensión de MEVENCA.
Martes 16-04-85	Reunión final en CONDIBIECA para analizar el trabajo efectuado y el programa futuro.
Miercoles 17-04-85	Conferencia pública en Teatro de CADAFE "Selección de equipo para alta y media tensión según las características de red e integración de la industria nacional en la fabricación de estos equipos"

Jueves 18-04-85

Revisión de minutas e informes
Revisión de normas CADAPE